雜糧收穫後之害蟲防治技術[1]

林　檥　李錦霞　羅幹成[2]

摘要：在中南部選擇鋼筋水泥構造之雜糧倉庫；空倉及儲藏袋裝玉米各二處。空倉用Reldan 10%及 Baythion 10%各以3及 5ml/M^3用藥量噴煙處理，經5天，試驗結果顯示，倉中潛伏害蟲防治效果極顯著，其3ml/M^3低藥量噴煙處理亦極有效。

儲藏袋裝玉米中分別含害蟲與未含害蟲者，以 Reldan 10%及 Baythion 10%各以3及 5ml/M^3藥量噴煙處理，與Phostoxin55% 3片/M^3藥量燻蒸處理，及先用Phostoxin燻蒸處理後5天，再以Reldan及 Baythion噴煙處理，結果袋裝玉米中含害蟲者，以先 Phostoxin燻蒸後再Reldan及Baythion噴煙處理之治蟲較徹底。如袋裝玉米未含害蟲者，則以Reldan及 Baythion 5ml/M^3 藥量噴煙處理，其殘效可防止袋外害蟲侵入，此法可達到經濟有效治蟲效果。

本省玉米供為發展家禽飼料需要，且目前稻田轉作玉米大量生產，因倉容之不足，而以袋裝貯藏於普通平面倉庫，往往在此貯藏短期內遭受害蟲迅速繁殖為害，導致損害影響品質。現行貯藏袋裝玉米害蟲防治僅推薦燻蒸一法，為提供較經濟有效之燻煙防治法，自74年7月至75年6月在本省中南部地區倉庫進行試驗，玆將所獲結果報告於後。

材料與方法

試驗地點：在南投縣草屯鎮及雲林縣斗南鎮等農會飼料倉庫，空倉及貯藏袋裝玉米進行試驗。

供試藥劑 Baythion 10% Oil (O. O-diethyl-phosphorothioate, O-ester of phenyl-glyoxylicnitril-oxime）係興農股份有限公司出品，Reldan 92%（O, O-dimethyl O-(3, 5, 6-trichloro-2-pyridyl） phosphorothioate） 係美國派士化學股份有限公司出品， 經煤油稀釋為 Reldan 10% Oil, Phostoxin 55%片劑係西德 (Degesch) 公司出品。

燻煙之器械：普施牌噴煙機 (Puls-FOG[R]K10及K20) 兩種機型係德國製，以高壓將藥液氣化噴出成煙霧狀。

試驗方法：空倉在處理前先於牆脚地面用粉筆劃定1M^2之掃蟲位置，每倉重複5處，然後將所有門窗關閉，二種藥劑各以3及 5ml/M^3 之藥量，噴煙後立即關閉倉門。經5天後啓開。袋裝玉米燻蒸與燻煙者，先將倉庫封閉後用燻蒸片劑以3片/M^3 藥量燻蒸處理，經5天後再以燻煙劑同上述藥量方法噴煙處理，經5天後啓開倉門。另燻蒸或燻煙單獨處理，及各設一未施藥供作對照。

採樣檢查：空倉及袋裝玉米燻煙與燻蒸處理後開倉同時採樣一次。掃集地面 1M^2之所有害蟲放入塑膠袋；而玉米自袋內採樣1公斤盛入細布袋，以後每月採樣一次，各五重複，携回檢查害蟲種類之生存及死蟲數，經檢查後玉米樣品放入塑膠筒保存至40天再檢視害蟲成蟲數。

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第1328號。本研究承行政院農業發展委員會中央加速農村建設（75農建—7.2—糧—67（2）計畫補助經費完成。

2.本所應用動物系助理研究員、計畫助理、系主任。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

結 果

在二地區空倉用Reldan及 Baythion各以 3 與5ml/M³ 藥量噴煙處理結果顯示，噴煙處理較無施藥對照倉落地之蟲數，在兩種藥劑之高低用藥量，防治率達100%。Reldan 3ml/M³處理較對照倉害蟲數增加爲2.1— (4.7) —32.3倍，而5ml/M³處理增加 3.6-(5.6)-27.8倍。Baythion 3ml/M³處理增加10.0-(21.6)-22.6倍，而 5ml/M³ 處理增加 4.3— (8.7) —9.1倍。在空倉地面掃得檢查其發生害蟲共有 14種，以玉米象（*Sitophilus zeamais*）及外米僞步行蟲（*Alphitobius diaperinus*）最多，擬穀盜（*Tribolium castaneum*）鋸胸粉扁蟲（*Oryzaephilus surinamensis*）次之，穀蠹（*Rhizopertha dominica*）、米露尾蟲（*Carpophilus obsoletus*）、細擬穀盜（*Gnathocerus maxillosus*）、長首穀盜（*Latheticus oryzae*）、大穀盜（*Tenebroides mauritanicus*）、暹羅穀盜（*Lophocateres pusillus*）、角胸粉扁蟲（*Cryptolestes ferrugineus*）、煙甲蟲（*Lasioderma serricorne*）、外米綴蛾（*Corcyra cephalonica*）、蜚蠊(*Cockroach*)等。另有幽靈蜘蛛（*Pholcus phalangioides*）、蠅虎蜘蛛（*Menemerus contusus*）、椿象（*Reduviid bugs*）、壁虎、老鼠之致死尚未列入（表1）。

表1. Reldan及Baythion噴煙處理空倉之治蟲效果

Table 1. The effect of pest control on smoking treatment of Reldan and Baythion in warehouses

Chemicals	Dosage ml/M³	Tsao-tun		Dou-nan		Post-treatment no. insects Average	% of effectiveness
		Pre-treatment no. insects (Survival rates)	Post-treatment no. insects (Survival rates)	Pre-treatment no. insects (Survival rates)	Post-treatment no. insects (Survival rates)		
Reldan 10%	5	35.4(18.6)	133.4(0)	82.4(9.5)	184.2(0)	158.8	100.0
	3	21.2(31.1)	154.8(0)	99.0(3.1)	109.6(0)	132.2	100.0
Baythion 10%	5	17.4(24.1)	20.6(0)	163.4(9.5)	470.6(0)	245.6	100.0
	3	20.6(16.7)	47.8(0)	318.6(1.9)	1,172.0(0)	609.9	100.0
CK	0	21.3(32.0)	4.8(2.1)	85.8(11.7)	51.8(6.2)	28.3	0

袋裝玉米未含害蟲者用Reldan及Baythion 噴煙或 Phostoxin 燻蒸，與 Phostoxin 燻蒸後再以Reldan及 Baythion 噴煙處理後，經貯藏 8 個月，掃集袋外表面之害蟲，總計其防治效果，處理與未處理對照之差異甚顯著，燻煙或燻蒸者並無害蟲生存。袋裝玉米中含害蟲者，以Reldan 及 Baythion 噴煙處理或Phostoxin燻蒸處理，貯藏 8 個月，其治蟲效果 Reldan 及 Baythion 噴煙處理效果不及Phostoxin燻蒸處理，因Reldan及Baythion噴煙處理無滲透治蟲效果，但Phostoxin燻蒸後並無殘效。如Phostoxin燻蒸後再以Reldan或Baythion噴煙處理更爲徹底，且其殘效可維持 8 個月左右(表 2)。在玉米中發生害蟲共10種，以玉米象爲最多，擬穀盜次之，角胸粉扁蟲又次，隨後米露尾蟲、穀蠹、背圓粉扁蟲(*Ahasuerus advena*)、煙甲蟲、鋸胸粉扁蟲、粉斑螟蛾（*Ephestia cautella*)、外米綴蛾（*Corcyra cephalonica*）等出現。袋裝玉米無含害蟲者，以 Reldan及 Baythion 噴煙處理與未處理對照之治蟲效果，差異顯著。Phostoxin燻蒸因無殘效，僅能維持 2 個月，故不及Reldan或 Baythion 燻煙處理之殘效較長久爲佳，可維持 8 個月，且較 Phostoxin燻蒸處理爲經濟（表 3）。其發生害蟲有 8 種，以玉米象最多，角胸粉扁蟲、背圓粉扁蟲、粉斑螟蛾、穀蠹、長首穀盜、米露尾蟲等較少。

表2. 袋裝玉米藥劑噴煙及燻蒸之治蟲效果（草屯）

Table 2. The effect of smoking and fumigating treatments for insect pests control of bagged corn in warehouses

(Tsao-tun)

Chemicals	Dosage /M3	Time of Examination (month)	Maize in bag No. insects	Maize in bag % of living insects	Maize in bag % of effectiveness	40 days No. insects	40 days % of livinginsects	40 days % of effectiveness
Reldan 10%	5ml	Pre-treatment	14.2	11.3	—	10.7	90.7	—
		Post-treatment[1]	19.0	3.3	95.2	14.3	72.0	0
		2	23.6	49.2	74.4	93.0	93.9	0
		4	44.0	68.2	67.6	112.9	76.7	53.8
		6	83.5	62.6	95.6	215.7	98.7	78.5
		8	194.7	73.4	85.5	431.0	99.8	45.8
Reldan 10%	3ml	Pre-treatment	9.6	3.1	—	85.4	89.9	—
		Post-treatment[1]	13.0	13.1	73.0	93.4	45.3	0
		2	61.7	49.1	33.1	183.7	83.6	0
		4	165.0	66.7	0	228.0	76.9	6.4
		6	175.9	61.2	90.9	228.7	77.9	82.4
		8	293.3	78.1	76.7	312.2	72.9	71.3
Baythion 10%	5ml	Pre-treatment	9.6	41.7	—	55.5	91.2	—
		Post-treatment[1]	9.0	47.7	31.7	56.6	53.5	0
		2	41.7	59.2	45.5	168.4	86.7	0
		4	135.0	48.1	29.8	131.3	83.1	41.8
		6	104.9	59.4	94.8	220.6	81.1	81.9
		8	270.3	62.0	82.9	429.6	86.5	53.2
Baythion 10%	3ml	Pre-treatment	20.9	25.4	—	17.0	95.8	—
		Post-treatment[1]	22.6	23.5	15.9	17.0	88.2	0
		2	42.3	60.5	43.5	87.3	58.8	40.8
		4	68.9	46.4	65.4	110.0	50.0	70.6
		6	114.6	48.9	95.3	317.4	65.5	77.9
		8	330.7	62.9	78.8	636.2	41.9	66.8
Phostoxin 55% Reldan 10%	3 T + 5ml	Pre-treatment	5.3	43.4	—	50.3	43.7	—
		Post-treatment[1]	5.3	0	100	1.0	0	100
		2	5.6	0	100	0.7	0	100
		4	9.3	0	100	1.3	0	100
		6	8.6	0	100	1.3	0	100
		8	22.6	46.9	98.9	3.4	58.8	99.7
Phostoxin 55% Baythion 10%	3 T + 5ml	Pre-treatment	5.0	26.0	—	48.6	73.3	—
		Post-treatment[1]	1.7	0	100	0	0	100
		2	2.3	0	100	1.0	0	100
		4	6.3	0	100	0	0	100
		6	5.3	0	100	6.9	84.6	99.4
		8	6.7	29.9	99.8	12.0	75.0	98.9
Phostoxin 55%	3 T	Pre-treatment	10.0	53.0	—	135.9	95.4	—
		Post-treatment[1]	2.0	0	100	0.3	0	100
		2	1.9	0	100	0	0	100
		4	22.6	84.0	79.6	2.3	86.9	98.9
		6	64.3	93.3	94.9	18.1	89.5	98.4
		8	167.7	90.0	84.6	24.9	100.0	0
CK	0	Pre-treatment	10.6	62.3	—	8.9	96.9	—
		Post-treatment[1]	9.0	70.0	—	9.0	92.2	—
		2	66.3	68.3	—	97.3	89.0	—
		4	113.7	81.4	—	226.3	82.7	—
		6	2,227.6	53.3	—	1,247.3	79.3	—
		8	1,270.3	77.4	—	828.2	95.6	—

1. 5 days after treatment

表3. 袋裝玉米藥劑噴煙及燻蒸之治蟲效果（斗南）

Table 3. The effect of smoking and fumigating treatments for insect pests control of bagged corn in warehouses

(Dou-nan)

Chemicals	Dosage /M³	Time of Examination (month)	Maize in bag			40 days		
			No. insects	% of living insects	% of effectiveness	No. insects	% of living insects	% of effectiveness
Reldan 10%	5ml	Pre-treatment	0	0		0.6	100	—
		Post-treatment[1]	0	0	100	0.3	0	100
		2	0	0	100	2.0	0	100
		4	0	0	100	1.7	0	100
		6	17.6	92.6	99.2	1.4	100	99.8
		8	271.4	90.5	63.3	405.0	92.3	7.2
Reldan 10%	3ml	Pre-treatment	1.3	100	—	0.6	100	—
		Post-treatment[1]	0.3	0	100	0.3	0	100
		2	0	0	100	0	0	100
		4	0	0	100	0	0	100
		6	2.0	50.0	99.9	5.0	80.0	99.5
		8	2.2	59.1	99.8	7.6	96.1	98.2
Baythion 10%	5ml	Pre-treatment	0.3	0	—	1.9	84.2	—
		Post-treatment[1]	0	0	100	0	0	100
		2	0	0	100	0	0	100
		4	0	0	100	0	0	100
		6	2.3	13.0	99.9	3.0	56.7	99.8
		8	137.6	87.4	82.0	226.3	85.9	51.8
Baythion 10%	3ml	Pre-treatment	1.6	100	—	7.3	95.9	—
		Post-treatment[1]	0.3	0	100	6.3	52.4	0
		2	0.3	0	100	2.3	0	100
		4	1.7	82.4	99.9	1.3	100	98.9
		6	1.6	100	99.9	5.6	89.3	99.4
		8	29.3	93.2	95.9	511.4	48.0	39.0
Phostoxin 55% Reldan 10%	3 T + 5ml	Pre-treatment	1.0	100	—	2.6	100	—
		Post-treatment[1]	0	0	100	0	0	100
		2	0	0	100	0	0	100
		4	0.3	0	100	0	0	100
		6	0.3	0	100	0	0	100
		8	0.9	33.3	99.9	6.6	80.3	98.7
Phostoxin 55% Baythion 10%	3 T + 5ml	Pre-treatment	0.7	0	—	1.0	0	—
		Post-treatment[1]	1.0	0	100	0	0	100
		2	0.3	0	100	0	0	100
		4	0.6	0	100	0	0	100
		6	0.3	0	100	0	0	100
		8	4.6	50.0	99.7	46.0	90.4	89.7
Phostoxin 55%	3 T	Pre-treatment	4.0	100	—	1.5	100	—
		Post-treatment[1]	1.3	0	100	0	0	100
		2	1.3	0	100	0	0	100
		4	2.9	44.8	99.9	0.3	100	99.8
		6	2.2	40.9	99.9	1.7	100	99.8
		8	21.7	78.3	97.5	64.0	68.3	89.2
CK	0	Pre-treatment	2.3	13.0	—	1.6	81.3	—
		Post-treatment[1]	2.0	15.0	—	1.7	100	—
		2	216.6	67.5	—	140.3	100	—
		4	1,910.9	66.9	—	129.0	100	—
		6	3,788.6	56.2	—	882.0	100	—
		8	956.9	69.9	—	706.6	57.0	—

1. 5 days after treatment

討論與結論

本省雜糧玉米之貯藏方式，以圓筒倉庫散裝貯藏，而平面倉庫則以袋裝堆疊貯藏。其貯藏期間長達6個月以上，但常在儲藏短期內發生害蟲為害，主要原因為倉庫內穀物碎渣多，殘存多種害蟲，而其害蟲又不斷由外侵入雜糧，或盛裝雜糧之袋中潛伏害蟲所致。故不論倉庫形式，在空倉時應徹底清潔並使用藥劑處理，以消滅倉中潛伏害蟲，而盛裝穀物之麻袋，亦應預先集中作燻煙或燻蒸處理。如新進雜糧應立即予以藥劑噴煙處理，此項處理落藥均勻附着牆壁、袋外表面，具有殘留觸殺及胃毒殺蟲作用，以杜絕蟲源。否則雜糧在貯藏期間害蟲發生後再用藥劑防治，既已造成損失，故不經濟。一般倉內由於貯穀時有害蟲發生，因此蜘蛛、壁虎等有益動物隨之發生，對倉庫之環境衛生有不利影響，而蜘蛛常在通氣孔結網造成通風不良，故均列為必須消除之對象，而使用燻煙防治時對上述動物亦有完全毒殺效果。此外，燻煙時對走避不及之鼠類亦有窒殺效果，而殘留藥味對鼠類具有忌避作用，可收一舉數得之功。

就試驗結果，空倉以Reldan及 Baythion 噴煙處理雖有部份煙霧外洩，但乃有顯著治蟲效力，空倉採用藥劑噴煙處理法，除可殺死所有潛伏害蟲外 ，並使倉內之蜘蛛及鼠類窒息而死 。袋裝玉米中含有害蟲者此法治蟲更能徹底，其殘效均可維持8個月。如袋裝玉米無含蟲者，則以Reldan及Baythion噴煙處理，可防止外界害蟲侵入袋內以斷害蟲來源，其燻煙處理較Phostoxin 燻蒸處理殘效佳，且較經濟。二種藥劑中Baythion已入積穀害蟲防治推廣外， Reldan之使用殘毒安全問題須進一步試驗探討後才能決定是否推薦。

參考文獻

1. 林 檥、蔡文珊、彭添興、林文雄、黃財發、顏福成、陳榮銘。 1975 。臺灣雜糧貯藏期間受害蟲之損失及其燻蒸處理，植保會刊 17（1）：142～149。

2. 林 檥、洪麗梅。1977。賽好勝（Celphos）與好達勝（Phostoxin）防治倉庫害蟲及影響種籽發芽試驗，中華農業研究 26（1）：72～80。

3. 林 檥、李錦霞。1984。稻穀貯藏害蟲發生來源調查，中華農業研究 33（4）：431～436。

4. 林 檥。1986。穀類害蟲燻煙防治研究，中華農業研究 35（3）：360～374。

Post-harvest control measures of insect pests on maize beans and sorghum[1]

Tsung Lin, Chin-Hsia Li and Kang-chen Lo[2]

Summary

The experiments were conducted at four concrete warehouses, two empty and two with bagged corn, at the middle southern part of Taiwan. The empty ones were treated with 10% Reldan and 10% Baythion using the smoke method at the rate of 3 and 5ml /M^3. Five days after treatment, the efficacy was observed to be very effective, even the performance of the lower rate, 3ml/M^3, killed all the potential pests in the empty warehouses.

The bagged corn was divided in 2 groups, clean and infested. The treatments included: fumigation with 55% Phostoxin at 3 tab/M^3, 10% Reldan and 10% Baythion using the smoke methodat the rate of 3 and 5ml/M^3 and fivedays after fumigation with Phostoxin then treated with smoked Reldan and Baythion. The latter one gave the best control for the infested bagged corn. The latter one gave the best control for the infested bagged corn. The smoked Reldan and Baythion at 5ml/M^3 supplied the residue effect that prevented the pests from infesting the clean corn which was economic and effective.

---

1. Contribution No. 1328 from the Taiwan Agricultural Research Insitute. This project was granted by Council of Agriculture, ExecutiveYuan, R. O. C.

2. Assistant Entomologist, Project employee and Senior Entomologist and Head, respectively. Deparment of Applied Zoology, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan 41301, Republic of China.